

Instrumentation en grotte et à l'extérieur

Stéphane Jaillet Université de Savoie

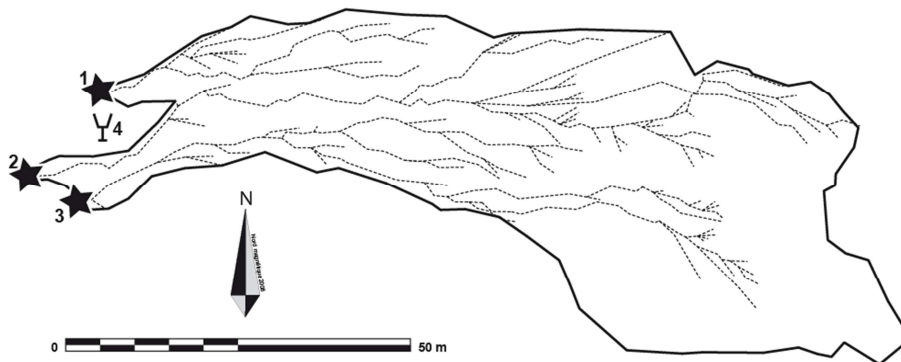
Richard Maire CNRS Bordeaux

Laurent Morel Université de Lyon

1. Le bassin versant expérimental et la station hydro-météorologique de Tarlton

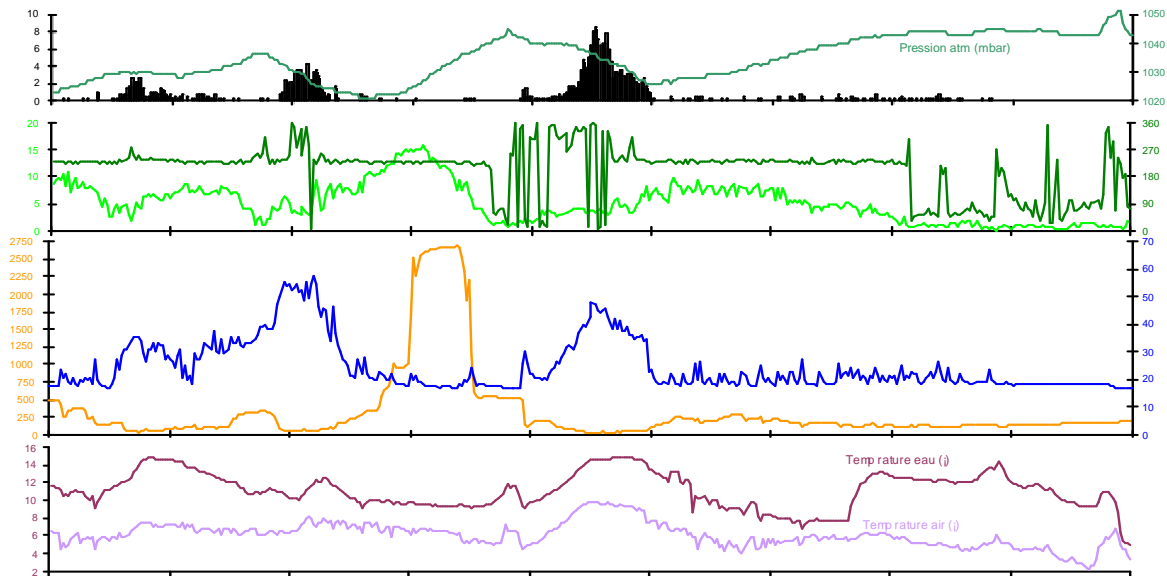
Nous avons délimité sur l'île Tarlton un petit bassin expérimental afin de comprendre la dynamique de l'érosion et du ruissellement sur une surface lapiazée. Ce bassin a fait l'objet d'un levé topographique précis et a été instrumenté au cours de l'expédition 2008. Les données ont pu être récoltées au cours de l'expédition 2010 et l'ensemble du dispositif a été démonté. Au total, quinze mois de données continues ont pu être récoltées, récupérées, extraites ou transférées. Ces données concernent les conditions météorologiques et la dynamique des écoulements dans les cannelures.

Concernant la météorologie, sont ainsi mesurés, au pas de 30 minutes : les précipitations (mm), la température de l'air ($^{\circ}$), la vitesse du vent (m/s), le vent maximal (m/s), la direction du vent ($^{\circ}$) et la pression atmosphérique (mbar). Dans la cannelure centrale, on enregistre les variations des hauteurs d'eau (cm) qui seront transformées en débits (l/s), la température de l'eau ($^{\circ}$) et sa conductivité électrique ($\mu\text{s/cm}$). Cette donnée est une mesure de la charge dissoute dans l'eau. En général, en domaine karstique, les carbonates dissous expliquent la majeure partie de la conductivité.



Topographie du bassin expérimental de Tarlton. 1, 2 et 3 : stations de mesure dans les cannelures nord, centrale et sud ; 4 : station de mesure hydro-météorologique.

Les mesures dans la cannelure centrale ont été réalisées au pas de 30 minutes. Cependant, en cas d'averses importantes, un sous-programme permettait d'enregistrer les paramètres essentiels au pas de 1 minute. Ce sous-programme permet d'étudier finement les épisodes de crue. En complément à ce dispositif, des luitographes (enregistreurs de hauteurs d'eau et de températures) ont été placés dans les cannelures nord et sud. Les données ont été acquises au pas de 3 minutes. A terme, le traitement des données (plus de 200 000 lignes avec 3 à 10 paramètres par ligne) devrait permettre de mieux comprendre les modalités de constitution des ondes de crues sur un bassin lapiazé de taille représentative. L'objectif est de mieux saisir le contrôle morphométrique de ce bassin sur l'écoulement, mais aussi de calculer finement la vitesse de l'érosion. Ce calcul de l'exportation des carbonates dissous sera réalisé au pas des mesures acquises et couvrira plus d'un cycle hydrologique. On dispose donc ici d'une série de données acquises dans des conditions météorologiques extrêmes qui permettront de mieux comprendre les modalités de l'érosion exceptionnelle sur surface calcaire nue de cette zone, la plus élevée au monde.



Exemple de graphique présentant l'ensemble des données (ici uniquement la cannelure centrale n°2) pour la période du 11 au 18 juin 2008. L'analyse consiste à étudier les relations entre les différents paramètres, les temps de réaction du système à la pluie, etc...

2. La grotte laboratoire du Baron

La grotte du Baron, découverte en 2000 au Sud de MDD, a été choisie pour servir de laboratoire naturel pour comprendre le fonctionnement du concrétionnement actuel dans une perspective paléoclimatologique. En effet les grottes des archipels de Patagonie sont les plus australes de la planète. Elles ont enregistré l'évolution du climat et de l'environnement dans un hémisphère essentiellement océanique (rôle des courants océaniques, contact des masses d'air polaires et tropicales). Dans l'étude des paléotempératures enregistrées dans la calcite des stalagmites, on sait que la variation de l'oxygène 18 (isotope stable) dépend étroitement de la température au moment de la précipitation du carbonate de calcium. C'est pour bien caler cette relation Température/Précipitation calcaire que nous avons installé des capteurs et des enregistreurs dans la grotte et à l'entrée.

Entrée (rive gauche) :

1 capteur-enregistreur d'UV et un enregistreur de température + humidité.

Galerie d'entrée (ruisselet) :

1 luidrographe pour mesurer la hauteur d'eau (débit) et la température de l'eau.

Salle concrétionnée terminale :

1 stalagmate (compte-gouttes pour mesurer le débit d'une stalagmite)

6 plaquettes de verre (posées sur des stalagmites pour récolter la calcite précipitée)

2 enregistreurs de température + humidité

3. Les luidrographes

Des luidrographes (mesure de la hauteur d'eau) ont été installés en 2008 (Réseau du Masque, perte du Kawtcho, réseau du Plein Cintre), puis prélevés et remplacés par d'autres appareils en 2010.